

## 防しわ性に影響を及ぼす布の物性

牛腸ヒロミ 佐藤美雪

## Effects of Fabric Structure and Property on Crease Recovery

HIROMI GOCHO and MIYUKI SATO

A study has been conducted to determine the physical properties of several fabrics used in apparel. The relationship between crease recovery and fabric property was discussed for the effect of the following parameters: yarn density, thickness, weave structure, and elasticity.

The results revealed that the crease behavior correlated to the elastic recoverability and that crease recovery increased with increase in elastic recovery percentage of elongation.

布の消費性能の中で、伸縮性、圧縮性、防しわ性などの形態安定性は、多くの消費者が要求する品質要求項目の一つであり、被服として用いられるときには重要な性質の一つでもある。しわがよりにくいということは、被服材料として極めて重要であり、しわがよりやすい材料には様々な方法で防しわ加工が施されている。また、加工法と防しわ性の関係<sup>1)2)</sup>、織物物性と防しわ性の関係<sup>3)</sup>や、しわの形成、回復機構についても報告<sup>4)</sup>されている。被服のしわは、着用時、洗たくや脱水をしている時、さらには縫製をしている時に生じ、そのしわにより被服の外観は大きくそこなわれる。

本報では、実用的には官能的に評価されることが多い外観的性能の中で、しわ特性に着目し、しわのできにくさの定量化に、いわゆる、折り目回復率を用い、原料繊維や、織物の伸長弾性率、布の厚さ、糸密度等との関係を検討した。

## 実験方法

## 1. 試料布の構造特性

厚さはシートゲージを用い、試料布の6か所を測定し、平均値で表した。

質量は、試料を $105 \pm 2^{\circ}\text{C}$ の乾燥機中に放置し、30分以上の間隔で2回質量を測定し、その前後の質量差が、後の質量の0.1%以内になった状態である恒量になるまで乾燥し、その絶対乾燥質量で表した。

見かけの密度は単位体積当りの質量を測定し、これを厚さで割って求めた。

含気率は布の中に含まれる空気の割合で、布の一定体積中にある繊維の含有割合を表す体積分率を、1から引いて百分率で表したものである。

糸密度は織物のたて方向とよこ方向の一定の長さ当りのたて糸数とよこ糸数で表す織物特有の密度で、本実験では、1cm当りの糸密度を表した。

## 2. 防しわ性の測定

たて方向、よこ方向ともに1cm×4cmに裁断した試験布を、表布と表布が接して1cm×2cmの大きさになるように長辺を直角にし、二つ折りにしてスライドグラスに挟み、この上

に500gの分銅で荷重をかける。5分間放置した後、除重し、直ちに、緊張した径0.51mmの針金上に折り目の部分をかけ、5分間放置してから布の開角度 $\alpha$ を測定する。同様に裏布と裏布が接するように二つ折りにして開角度を測定し、180°に対する百分率として防しわ率を算出した。それぞれ5枚の試料で測定を行い、たて方向、よの方向それぞれ10枚の平均値で表す。ここで用いた防しわ率は、しわのできにくさを表しているというよりは、できたしわ（折り目）の回復のしやすさを表しているのです。以降は、折り目回復率と記す。

### 3. 伸長弾性の測定

東洋測器(株)製テンシロンUTR-4型を用いてラベルドスリップ法により測定した。たて、

次式により伸長弾性率を算出した。

$$\text{伸長弾性率 (\%)} = (L - L_1) / L \times 100$$

L : 一定伸び (mm)

L<sub>1</sub> : 残留伸び (mm)

### 結果及び考察

実験に用いた試料布の構造特性値を表1に示した。ブロード2種とネルとデニムは素材は同じ綿繊維であるが織組織が異なる。即ちブロードは平織、ネルは平織であるが表面に毛羽がたくさんある添毛織物、デニムは斜文織、メリヤスは平編であり、構造特性値も大きく異なる。その他に、素材は異なるが織組織が、ブロード、ネルと同じ平織であるアセテート、ポリエステルを用いた。綿(1)は生成りで、綿(2)は加工布であるが、表1によれば、

Table 1 Physical properties of fabrics

Sample	Weave structure	Thickness ×10 <sup>-1</sup>	Fabric weight ×10 <sup>-4</sup>	Apparent density	Porosity (%)	Yarn density (yarn/cm)	
		(cm)	(g/cm <sup>2</sup> )	(g/cm <sup>3</sup> )		warp	weft
Cotton(1) (Broadcloth)	plain	0.25	106	0.41	72.5	53.2	25.8
Cotton(2) (Broadcloth)	plain	0.26	119	0.46	70.3	53.0	27.2
Cotton(3) (Flannel)	plain	0.92	160	0.17	88.7	20.8	16.8
Cotton(4) (Denim)	twill	0.45	193	0.43	72.1	46.0	23.4
Cotton(5) (Jersey)	weft knit	1.63	323	0.29	81.4	16.0	19.0
Acetate	plain	0.13	59	0.45	65.9	42.2	34.2
Polyester	plain	0.07	40	0.58	58.3	32.6	36.2

よこ方向に各々4枚の試験片を幅3cm、長さ約30cmに切り取り、つかみ間の距離を20cmとして引張り試験機に装着し、引張り速度20mm/min、チャートスピード200mm/minで試験長の3%まで引き伸ばし、1分間放置する。次に同じ速度で除重し、3分間放置後、再び同じ速度で一定伸びまで引き伸ばす。記録した荷重-伸長曲線から残留伸びをはかり、

構造的には両者はほとんどかわらない。デニムはみかけの密度、含気率、糸密度は綿(1)、綿(2)とほとんどかわらないが厚さが厚い。逆にアセテート、ポリエステルは厚さ、重さが綿の半分以下である。

前述の2.で測定した各試料の折り目回復率を表2に示した。デニム、メリヤス、ネルのように、試料布の表面と表面が接するよう

Table 2 Values of crease recovery

(%)

Sample	Method	Warp						Weft							
		mean value						mean value							
Cotton(1) (Broad cloth)	A	39	39	37	31	39	37		35	39	33	42	39	38	
	B	37	29	32	30	32	32	35	34	33	39	33	41	36	37
Cotton(2) (Broad cloth)	A	37	40	39	43	43	40		38	38	39	40	38	39	
	B	40	39	43	43	43	42	41	42	43	44	42	43	43	41
Cotton(3) (Flannel)	A	42	39	45	49	46	44		43	40	37	47	47	43	
	B	48	52	56	53	58	53	49	33	32	31	33	33	32	38
Cotton(4) (Denim)	A	39	44	38	36	46	41		56	57	59	57	62	58	
	B	67	54	59	64	67	62	52	43	38	41	45	46	43	51
Cotton(5) (Jersey)	A	47	45	48	42	43	45		80	82	71	81	78	78	
	B	64	53	53	58	65	59	52	57	67	65	53	49	58	68
Acetate	A	59	59	63	64	61	61		49	49	49	50	44	48	
	B	52	52	53	52	52	52	57	57	57	57	48	53	54	51
Polyester	A	53	61	53	58	54	56		62	58	56	54	52	56	
	B	44	56	44	46	48	48	52	60	54	52	54	56	55	56

Method A ; front / front

Method B ; back / back

に折り目をつけたものと裏面と裏面が接するように折り目をつけたものの回復性に違いが表われたものと、綿(1)、綿(2)、ポリエステル、アセテートのように双方に違いが表われなかったものとがある。デニムやメリヤスのように織物に方向があるものや、ネルのように表と裏の起毛状態に差があるものが折り目回復率の差としてでてきたのであろう。

織物を折り曲げると、織物を構成している繊維や繊維が曲がると同時に相互のすべりがおこる。したがって織物の曲げが回復する時、繊維や繊維間の摩擦力が働き、回復しにくくなるわけであるから、織物にしわが発生しにくい条件として、織物の一定の曲りに対して繊維の曲り方がなるべく少ないこと、つまり、第1に繊維や繊維がルーズで繊維が動き易いことがあげられる。そこで図1に糸密度と折り目回復率との関係を示した。図1-1はたて糸密度とたて方向の折り目回復率のプロット、図1-2はよこ糸密度とよこ方向の折り目回復率のプロットである。両グラフとも糸密度の減少に伴う折り目回復率の増大はみられず、他の要因が折り目回復に大きく寄与していることを示唆している。但し、繊維繊維に関しては、綿織物グループ（綿(1)、綿(2)、デニ

Fig. 1-1

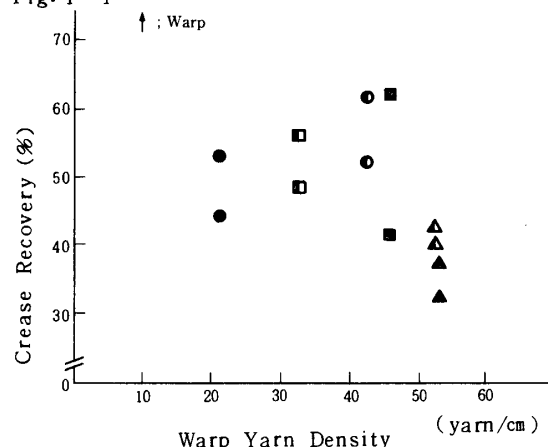
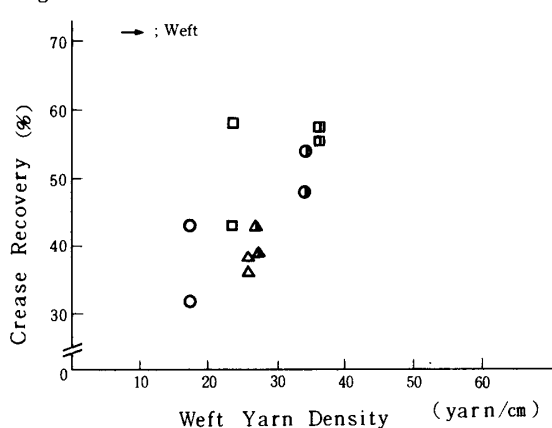


Fig. 1-2



▲ ▲ ; Cotton(1) Broad cloth      ■ □ ; Cotton(4) Denim  
 ▲ ▲ ; Cotton(2) Broad cloth      ▼ ▼ ; Cotton(5) Jersey  
 ● ○ ; Cotton(3) Flannel      ● ○ ; Acetate      ■ ■ ; Polyester

Fig. 1 Relationship between crease recovery and yarn density

ム、ネル)に着目すると、平織よりもルーズな組織の斜文織であるデニムが、糸密度のわりには高い折り目回復率を示しており、織組織の影響を推察させる。

第2には、織物が厚いと曲りにくいことが考えられるので図2には、布の厚さと折り目回復率との関係を示した。厚さが増しても折り目回復率はあまり変化せず、ほぼ一定で厚さと無関係のように見える。ポリエステル、アセテートが薄い織物ながら折り目回復率が良いのが目をひく。

第3には、繊維の曲り方が多くても回復する力が大きければ、即ち、繊維の伸長弾性率が大きければ折り目回復は良いはずである。そこで図3に繊維の伸長弾性率と折り目回復率との関係をプロットした。レーヨン、ナイロン66を用いてJ.F.KRASNYら<sup>5)</sup>が報告しているように、形態が類似の織物では、繊維の3%伸長弾性率と防しわ率の間には相関があることが知られている。そこで構造的に似てい

る綿(1)、綿(2)、ポリエステル、アセテートに着目すると繊維の3%伸長弾性率と折り目回復率との間には直線関係が成立していることがわかる。一方、素材は綿であっても組織や構造が異なる、デニム、ネル、メリヤスは直線からはずれ、素材の違いよりも布の構造の方が大きく関係することを示唆している。

更に、図4に織物の3%伸長弾性率と折り目回復率の関係を示した。図4-1は布のたて方向の3%伸長弾性率とたて方向の折り目回復率のプロットで、図4-2は布のよこ方向の3%伸長弾性率とよこ方向の折り目回復率のプロットである。図4-2では素材、構造にかかわらず3%伸長弾性率が大きくなるにつれ折り目回復率が増大し、両者の相関は比較的すぐれている。しかし、図4-1のたて方向のそれに関しては、そのような関係が成り立っていない。この違いについては検討中である。

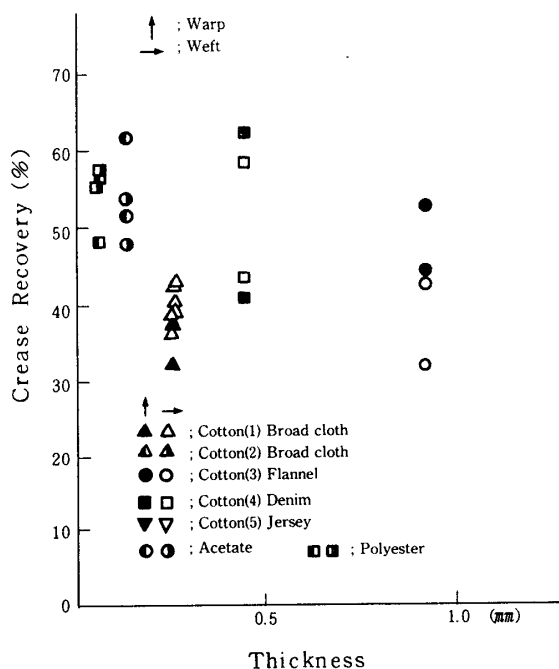


Fig. 2 Relationship between crease recovery and fabric thickness

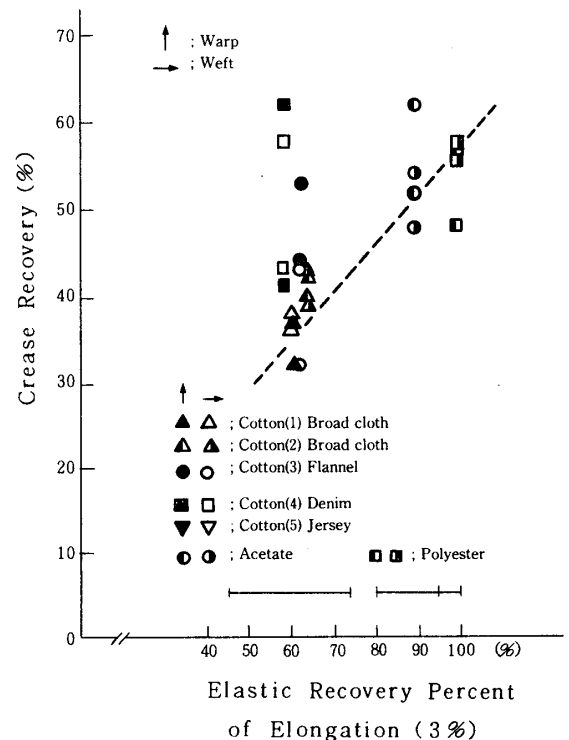


Fig. 3 Elastic recovery percentage of elongation for fibers dependence of crease recovery for cotton(1), cotton(2), acetate and polyester fabrics

Fig. 4-1

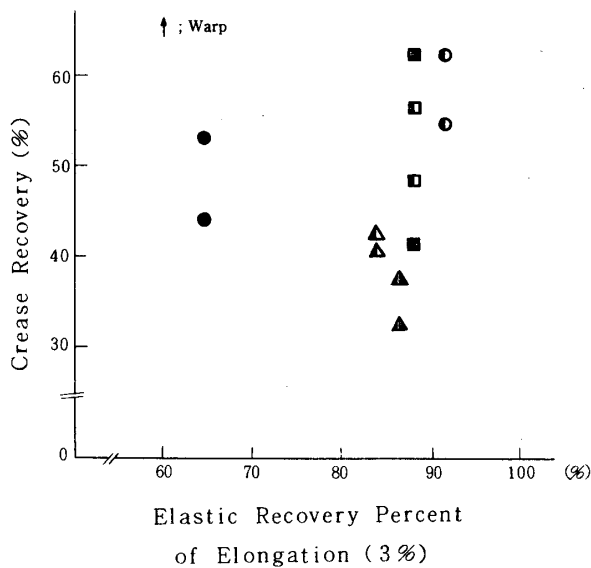
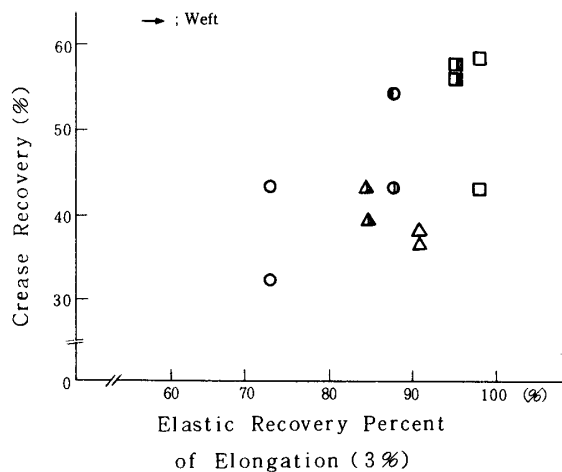


Fig. 4-2



▲ ▲ ; Cotton(1) Broad cloth      ■ □ ; Cotton(4) Denim  
 ▲ ▲ ; Cotton(2) Broad cloth      ▼ ▼ ; Cotton(5) Jersey  
 ● ● ; Cotton(3) Flannel          ● ● ; Acetate      ■ ■ ; Polyester

Fig. 4 Elastic recovery percentage of elongation for fabrics dependence of crease recovery

## 要 約

素材、織組織、布構造などが少しずつ異なる7種の試料を用いて、防しわ試験、引張り試験を行ない、布のどのような性質が防しわ性とかかわりがあるかを探り、考察した。

1) 繊維、織糸の曲りにくさと関係する糸密度や布の厚さと、防しわ性の尺度である折り目回復率との関係は顕著ではなく、これらが防しわ性に関して大きな影響力をもっているわけではないことがわかった。但し、織組織に関しては、若干の相関がみられた。

2) 繊維、織物の曲げからの回復と関係する伸長弾性率と、折り目回復率との関係は、織物のたて方向を除いて、両者の間には直線関係が成り立ち、伸長弾性率が防しわ性と大きくかかわっていることが示された。

終りに、引張り試験機使用の便宜をはかって下さったお茶の水女子大学助教授小川昭二郎博士に深謝致します。

## 文 献

- 1) 村上辰世, 松川哲哉: 家政誌., **4**, 283 (1953)
- 2) HOWARD L. NEEDLES, ROBERT OKAMOTO, and KENNETH A. ALGER: Text. Res. J., **58**, 427 (1988)
- 3) 谷江敏雄: 家政誌., **13**, 72 (1962)
- 4) E.MENEFEE, A. PITTMAN, R. LANDWEHR, and K. S. GREGORSKI: Text. Res. J., **52**, 86 (1982)
- 5) J.F.KRASNY, G.D.MALLORY, J.K.PHILLIPS, and A. M. SOOKNE: Text. Res. J., **25**, 493 (1955)